

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-203755

(43)Date of publication of application : 18.07.2003

(51)Int.Cl.

H05B 6/64  
F24C 7/02  
H01L 23/467  
H05K 7/20

(21)Application number : 2002-003088 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND  
CO LTD

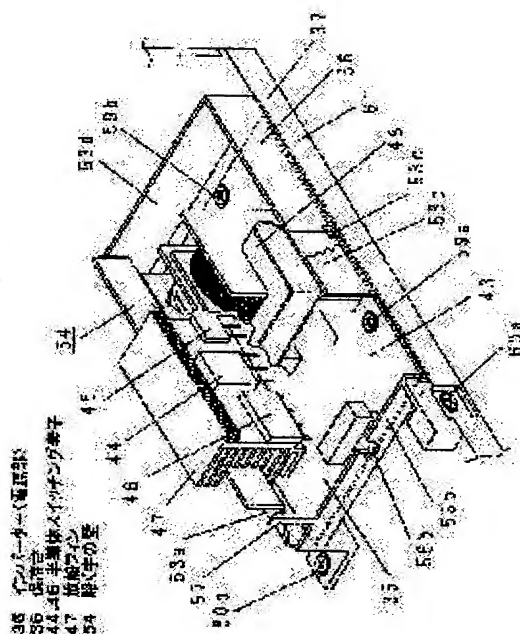
(22)Date of filing : 10.01.2002 (72)Inventor : YAMAMOTO KOJI

## (54) HIGH FREQUENCY HEATING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To achieve a high output by increasing the radiation effect of the radiating fins of an inverter to efficiently cool a semiconductor switching element so as to prevent a thermal rupture in a high frequency heating device such as a microwave oven.

**SOLUTION:** A wall 54 of generally chevron shape in cross section is installed on a rise wall 53a of a holding stand 36 for holding the inverter 35 as the power supply part of the microwave oven, and positioned adjacent to short fins 47a provided on the radiating fins 47 to form a clearance. Since the clearance is reduced and there is no leak of cool air from the upper part of the radiating fins 47, the velocity of the cool air is increased, the radiating effect of the radiating fins 47 is increased. Thus, since the semiconductor switching elements 44 and 45 installed on the radiating fins 47 can be efficiently cooled, the semiconductor switching elements 44 and 45 can be prevented from being thermally ruptured and the high output can be achieved.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-203755

(P2003-203755A)

(43) 公開日 平成15年7月18日 (2003.7.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\* (参考)

H 0 5 B 6/64

H 0 5 B 6/64

A 3 K 0 9 0

F 2 4 C 7/02

5 4 1

F 2 4 C 7/02

5 4 1 M 3 L 0 8 6

5 4 1 N 5 E 3 2 2

H 0 1 L 23/467

H 0 5 K 7/20

H 5 F 0 3 6

H 0 5 K 7/20

H 0 1 L 23/46

C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願2002-3088(P2002-3088)

(22) 出願日

平成14年1月10日 (2002.1.10)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 山本 孝二

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

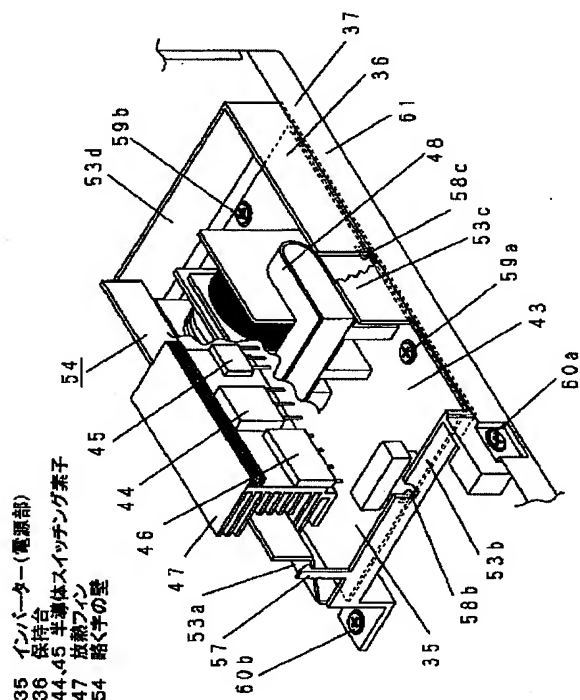
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波加熱装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は電子レンジ等の高周波加熱装置に関するもので、インバーターの放熱フィンの放熱効果を向上させ、半導体スイッチング素子を効率良く冷却することにより熱破壊を防ぎ、高出力化を達成することを目的とする。

【解決手段】 電子レンジの電源部であるインバーター35を保持する保持台36の立ち壁53aに、断面略く字の壁54を設け、この断面略く字の壁54を放熱フィン47に設けた短手フィン47aに隣接させて隙間を構成した。これにより隙間が狭くなった分と放熱フィン47の上方向からの冷却風の逃げが無いため、冷却風の風速が速くなり、放熱フィン47の放熱効果が向上され、放熱フィン47に取付けた半導体スイッチング素子44、45が効率良く冷却できるため、半導体スイッチング素子44、45の熱破壊を防ぐことができ、高出力化が達成できる。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被加熱物を収納する加熱室と、前記加熱室にマイクロ波を照射する高周波発生装置と、前記高周波発生装置を駆動する電源部と、前記電源部を冷却する冷却ファンと、前記電源部に設けた放熱フィンと、前記放熱フィンに設けた半導体スイッチング素子と、前記電源部を保持する保持台とを備え、前記保持台に設けた略く字の壁を前記放熱フィンに隣接して隙間を構成した高周波加熱装置。

【請求項2】 被加熱物を収納する加熱室と、前記加熱室にマイクロ波を照射する高周波発生装置と、前記高周波発生装置を駆動する電源部と、前記電源部を冷却する冷却ファンと、前記電源部に設けた放熱フィンと、前記放熱フィンに設けた半導体スイッチング素子と、前記電源部を保持する保持台とを備え、前記保持台に設けた略く字の壁を前記放熱フィンに設けた短手フィンに隣接して隙間を構成した高周波加熱装置。

【請求項3】 保持台に設けた略く字の壁を、放熱フィンの一部に係合する構成とした請求項1または2に記載の高周波加熱装置。

【請求項4】 保持台に設けた略く字の壁は、保持台に設けた薄肉状の溝からなる屈曲部を折り曲げることにより、放熱フィンに近接して隙間を構成した請求項1または2に記載の高周波加熱装置。

【請求項5】 保持台に設けた略く字の壁に、放熱フィンに対し平行となる突起を構成した請求項1または2に記載の高周波加熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子レンジ等の高周波加熱装置に関し、特に高周波駆動装置の電源部であるインバーターの放熱フィンに取付けられた半導体スイッチング素子の冷却に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来の高周波加熱装置を、図5、図6、図7に示す。

【0003】図5は高周波加熱装置の外装を取り外した状態の外観斜視図で、加熱室1に結合されたマグネトロン2があり、マグネトロン2の下部にマグネトロン2を駆動するための電源であるインバーター3が保持台4に保持され、図6に示すようにビス5a、5bにより、本体外装の一部を構成した底板6に固定されている。マグネトロン2の後方には冷却ファン7とオリフィス8があり、冷却ファン7の吹出す風により、マグネトロン2、インバーター3等の電気部品を冷却するように構成している。

【0004】図6および図7は高周波加熱装置を駆動するための電源部であるインバーター3のプリントベース9上への電気部品の配置を示す。図6、図7において、プリントベース9の表面の左側には、放熱フィン10が

2

あり、その放熱フィン10の片側には多数のフィン10aが設けてあり、もう片側の平面部には半導体スイッチング素子11、12とダイオードブリッジ13が取付けられている。その放熱フィン10の左隣りには昇圧トランス14が設けられている。さらに、プリントベース9の表面には電子部品（図示せず）や電気部品（図示せず）が設けてあり、これらの電子部品や電気部品は図7に示すように、プリントベース9の裏面の銅箔パターンに半田15にて電気的に接続されている。

10 【0005】保持台4の底面にはインバーター3のプリントベース9を受けるリブ16a、16bとボス17a、17bがあり、四方には立ち壁18a、18b、18c、18dが設けてある。その内二方の立ち壁18b、18cには爪19b、19cを設け、インバーター3のプリントベース9の外周に引っ掛ける形状とし、リブ16a、16b、ボス17a、17bと爪19b、19cとの間で保持され、ビス20a、20bにより固定されている。保持台4に設けられた立ち壁18aは、プリントベース9に設けられた放熱フィン10の多数のフィン10aに沿って覆うように大きな壁となっていて、冷却ファン7から吹出される冷却風は、立ち壁18aと放熱フィン10で構成された隙間を流れるようにして放熱フィン10を冷却している。しかし、放熱フィン10の上側が壁で囲われていないこともあって冷却風の一部は、放熱フィン10の上方向から逃げってしまうため、冷却風の風速は減少してしまうことになる。また、立ち壁18aと放熱フィン10で構成された隙間を流れる冷却風の風速度分布は、立ち壁18a側の方が速く流れる傾向にあるため、放熱フィン10は効率良く冷却されていないことになる。この状態でインバーター3の出力を上げると半導体スイッチング素子11、12は熱破壊を起こし易くなる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来の構成では、インバーター電源を高出力化するに伴い、半導体スイッチング素子のスイッチングロスによる熱損失が大きくなるが、その大きくなった熱損失分を充分に冷却することが出来ていないため、半導体スイッチング素子が熱破壊を起こし易くなっていた。よって、放熱フィン全体を大きくする必要が生じ、このことによりインバーター電源が大きくなり、強いては製品全体が大きくなるという課題があった。

【0007】従来は課題解決のため、インバーター電源の出力を一定時間経過後から下げる工夫、別のエアガイドを設けて放熱フィン全体を覆い冷却風量を増すことにより冷却効果を得たり、冷却ファンの送風能力を上げる等を行なっているが、調理時間が犠牲になったり、部品追加のためコストUPや組立工数UPとなったり、風切り音が高くなる等の弊害が生じていた。

## 【0008】

50

(3)

3

【課題を解決するための手段】本発明は、前記従来の課題を解決するもので、保持台に設けた略く字の壁を放熱フィンに設けた短手フィンに隣接させて隙間を構成したことにより、隙間を狭くした分と放熱フィンの上方向には冷却風を逃がさなくしたことにより、冷却風の風速を速くすることができる。また、半導体スイッチング素子の背面にある短手フィンを直撃して、急速に冷却することにより、放熱フィンから放熱効果が向上できることになり、半導体スイッチング素子のスイッチングロスによる熱破壊を防止できる効果を得ることができ、インバーター電源を大きくすることなく、高出力化を達成することを目的とする。

【0009】

【発明の実施の形態】請求項1または2に記載の発明は、保持台に設けた略く字の壁を放熱フィンに設けた短手フィンに隣接して隙間を構成したことにより、前記隙間を流れる冷却風の速度が速くなり、放熱フィンからの放熱効果を向上させることができる。

【0010】請求項3に記載の発明は、保持台に設けた略く字の壁を、放熱フィンに係合する構成とすることにより、保持台に設けた略く字の壁と放熱フィンとの間で構成された隙間を常に安定的に確保できるため、放熱フィンからの放熱効果を安定できるものである。

【0011】請求項4に記載の発明は、保持台に設けた略く字の壁を保持台に設けた薄肉状の溝からなる屈曲部を折り曲げて、放熱フィンに近接し隙間を確保する構成としたことにより、簡単な構造で保持台に設けた略く字の壁と放熱フィンとの間に隙間を確保できるものである。

【0012】請求項5に記載の発明は、保持台に設けた略く字の壁に放熱フィンに対し平行となる突起を構成したことにより、保持台に設けた略く字の壁と放熱フィンとの間で構成された隙間を流れる冷却風の風速が更になることにより、更に冷却効果を向上させることができる。

【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例について図面を用いて説明する。

【0014】図1は実施例1の高周波加熱装置の要部斜視図を示す。図2は実施例1の高周波加熱装置の外装（図示せず）を取り外した状態の外観斜視図、図3は実施例1の高周波加熱装置の一部切り欠き要部断面図である。

【0015】図2において、加熱室31の前面には開閉自在に設けたドア32があり、その横には加熱出力、加熱時間等を設定、操作するための操作部33があり、加熱室31の右側面にはマグネトロン34が結合されている。このマグネトロン34の下部に、マグネトロン34を駆動するための電源部であるインバーター35が保持台36に保持されて、本体外装の下部を形成する底板3

4

7に固定されており、高圧リード線38でマグネトロン34へ高圧電源を供給するように接続されている。

【0016】インバーター35は低圧リード線39によって操作部33の制御基板（図示せず）に接続しており、操作部33の制御のより、マグネトロン34を駆動している。マグネトロン34とインバーター35の後方には冷却ファン40とオリフィス41を設けて、冷却ファン40から吹出す冷却風により、マグネトロン34、インバーター35、電子部品（図示せず）、電気部品（図示せず）を冷却するように構成している。マグネトロン34の前方にはエアガイド42があり、マグネトロン34を冷やした風を加熱室31に取り入れ、加熱された食品から出た蒸気を加熱室31の外へ排出するようになっている。

【0017】図1、図3において、インバーター35のプリントベース43の表面の左側には、半導体スイッチング素子44、45、整流素子46が取付けられた放熱フィン47、その左隣りには高圧電源を発生させるための昇圧トランス48が設けられている。さらに、プリントベース43の表面には電子部品（図示せず）や電気部品（図示せず）が設けてあり、これらの電子部品、電気部品は図3に示すように、プリントベース43の裏面の銅箔パターンに半田49にて電気的に接続されている。

【0018】放熱フィン47の片側には短手のフィン47aと長手フィン47bが設けられ、短手フィン47a近傍の背面側の平面部に半導体スイッチング素子44、45と整流素子46が取付けられている。放熱フィン47は半導体スイッチング素子44、45と整流素子46から発生した熱の放熱を良くするため、アルミを使用している。保持台36の底面にはインバーター35のプリントベース43を受けるためのリブ51a、51bとボス52a、52bがあり、四方には立ち壁53a、53b、53c、53dが設けてある。立ち壁53aの先の方には略く字の壁54が形成されて、立ち壁53aの途中には薄肉状の溝からなる屈曲部55を設け、前記屈曲部55を折り曲げて、放熱フィン47に設けた短手フィン47aの空間に収めて、隙間を構成するようになっている。略く字の壁54は放熱フィン47の長手フィンに設けられた凹部56に引掛け固定された後、更に保持台36の両端に設けられた爪57に引っ掛けて固定される。二方の立ち壁53b、53cには爪58b、58cが設けてあり、爪58b、58cはインバーター35のプリントベース43の外周を押さえる形状にして、リブ51a、51b及びボス52a、52bとの間でインバーター35が、保持台36に保持されるようになっている。その後、ボス59a、59bにより、プリントベース43の部品が実装された方から、保持台36のボス部52a、52bに締め付けて固定している。インバーター35が保持された保持台36はボス60a、60bにより底板37の底面と底板37のフランジ61に固定し

(4)

5

ている。

【0019】次にインバーター35の保持台36への組立てについて説明する。

【0020】まず、インバーター35の昇圧トランス48がある方のプリントベース43の外周を、保持台36の立ち壁53cにある爪58cの下に入れて引っ掛けた後、立ち壁53bを外側に撓ませ、プリントベース43の外周を、立ち壁54bにある爪58bの下に入れて引っ掛ける。次に、保持台36に設けられた略く字の壁54を保持台36に設けられた薄肉状の溝からなる屈曲部55を折り曲げて、放熱フィン47に設けた短手フィン47aの空間部に入れ込んで、隙間を構成する。この時略く字の壁54の先端を放熱フィン47の長手フィンに設けられた凹部56に引掛けて固定した後、後略く字の壁54の両端を保持台36の両端にある爪56a、56bに引っ掛けて固定する。更に、プリントベース43と保持台36の位置合わせをして、プリントベース43の部品実装面より、ビス59a、59bでボス52a、52bに締め付けてきっちりと固定する。

【0021】次に動作、作用について説明する。

【0022】図3において、冷却ファン40から吹出された冷却風は保持台36に設けられた略く字の壁54と半導体スイッチング素子44、45が取付けられた放熱フィン47との間に構成された隙間を流れていくが、前記隙間が狭くなっている分と、放熱フィン47の上方向からの冷却風の逃げが無いため、冷却風の風速はかなり速くなることになる。しかも、半導体スイッチング素子44、45の近傍の背面にある短手フィン47aを直撃して流れていくため、半導体スイッチング素子44、45から発生した熱を急速に奪うことができる。このことにより放熱フィン47からの放熱効果を向上できる。

【0023】また、保持台36に設けた略く字の壁54の先端を、放熱フィン47の長手フィン47aに設けられた凹部56に引っ掛けて固定することにより、保持台36に設けた略く字の壁54と放熱フィン47の間に構成された隙間を常に安定的に確保できるため、放熱フィン47からの放熱効果を安定して維持することができる。

【0024】更に、保持台36に設けた略く字の壁54の根元部に、長手方向の薄肉状の溝からなる屈曲部55を設け、前記屈曲部55を折り曲げて、略く字の壁54を放熱フィン47の短手フィン47aに近接して隙間を確保する構成にしたことにより、簡単な構造で保持台36に設けた略く字の壁54と放熱フィン47の間に構成される隙間を得ることができる。

【0025】図4は実施例2の高周波加熱装置の要部断面図である。

【0026】なお、実施例1と同符号のものは同一構造を有し、説明は省略する。

【0027】保持台36に設けた略く字の壁54に放熱

6

フィン47の短手フィン47aに対し平行となる突起62を複数設け、保持台36に設けた略く字の壁54と放熱フィン47の短手フィン47aとの間で構成された隙間を更に狭くした。

【0028】次に動作、作用をについて説明する。

【0029】図4において、保持台36に設けた略く字の壁54に放熱フィン47の短手フィン47aに対し平行となる突起を複数設けることにより、保持台36に設けた略く字の壁54と放熱フィン47の短手フィン47aの近傍の隙間を更に狭くすることができるため、前記隙間を流れる冷却風の風速を更に速くできることになり、放熱フィン47からの冷却効果を更に向上させることができる。

【0030】なお、保持台36に設けた略く字の壁54は、放熱フィン47との関係において冷却風の風速を速くできる隙間が確保できれば、図示の形状にこだわる形状ではないことは言うまでもないことである。

【0031】なお、図及び本説明では保持台36に設けられた略く字の壁54は樹脂を想定した説明としているが、電気的な絶縁が、きちんととれる構成にすれば金属でも良く、樹脂に限定されるものではないことは言うまでもないことである。

【0032】なお、図及び本説明では保持台36に構成された略く字の壁54は一体型で説明しているが別体型で構成しても、同様の効果を得ることは言うまでもないことである。

【0033】

【発明の効果】以上のように、請求項1～5に記載の発明によれば、保持台に設けた略く字の壁を放熱フィンに設けた短手フィンに隣接して構成された隙間を流れる冷却風の風速を速くすることでき、また、半導体スイッチング素子の背面にある短手フィンに冷却風を直撃して流すことができたため、放熱フィンからの放熱効果が向上することになり、半導体スイッチング素子の熱破壊を防止できる効果を得ることができたため、インバーター電源を大きくすることなく、高出力化を達成することができる。また、簡単な構造で保持台に設けられた略く字の壁と放熱フィンとで構成された隙間を安定して確保できるため、長期に渡り、半導体スイッチング素子の熱破壊を防止できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1における高周波加熱装置の要部斜視図

【図2】本発明の実施例1における高周波加熱装置の外装を取外した状態の外観斜視図

【図3】本発明の実施例1における高周波加熱装置の要部断面図

【図4】本発明の実施例2における高周波加熱装置の要部断面図

【図5】従来の高周波加熱装置の外装を取外した状態の

50

(5)

外観斜示図

【図6】従来の高周波加熱装置の一部切り欠き要部斜視図

【図7】従来の高周波加熱装置の要部断面図

【符号の説明】

3 1 加熱室

3 4 マグネトロン（高周波発生装置）

3 5 インバーター（電源部）

3 6 保持台

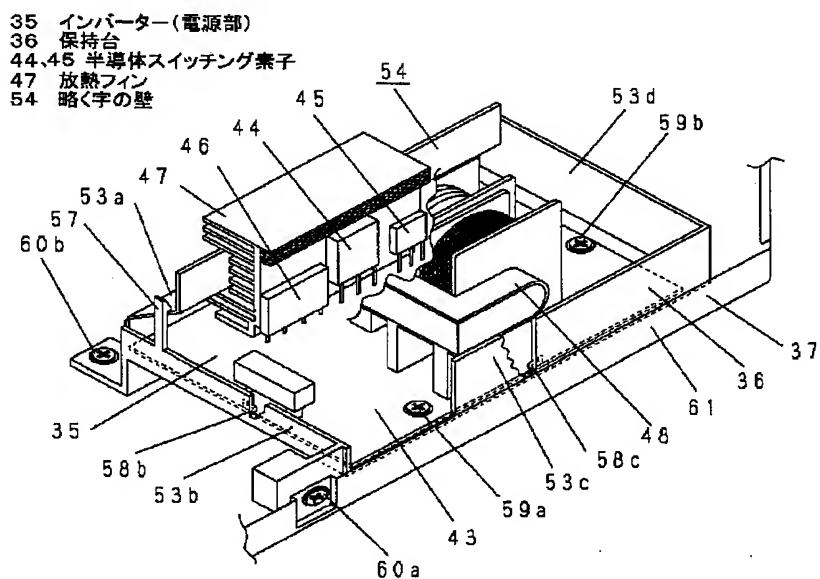
4 4 半導体スイッチング素子

4 5 半導体スイッチング素子

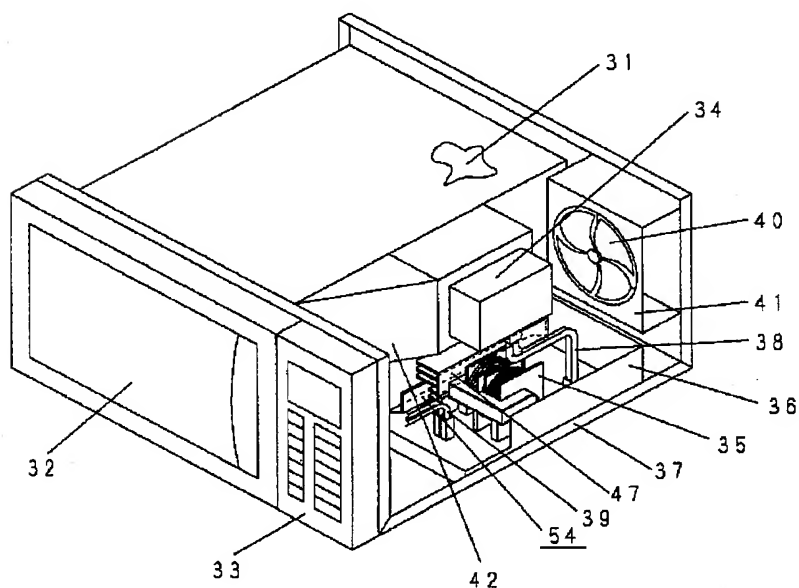
4 7 a 放熱フィンの短手フィン

5 4 略く字の壁

【図1】

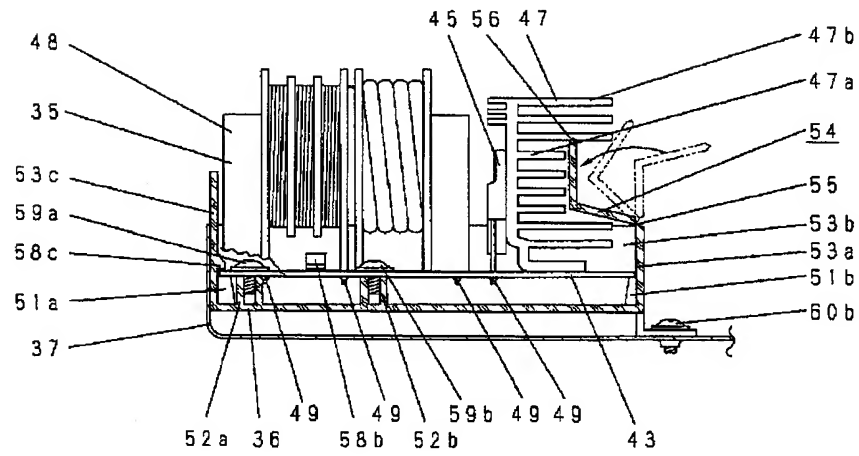


【図2】

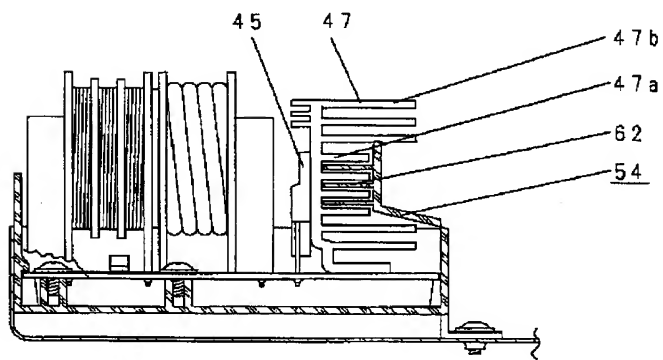


(6)

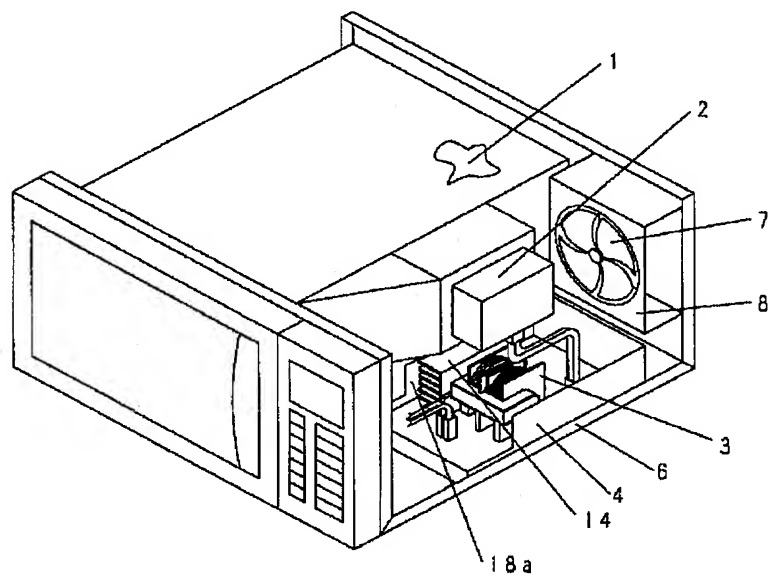
【図3】



【図4】



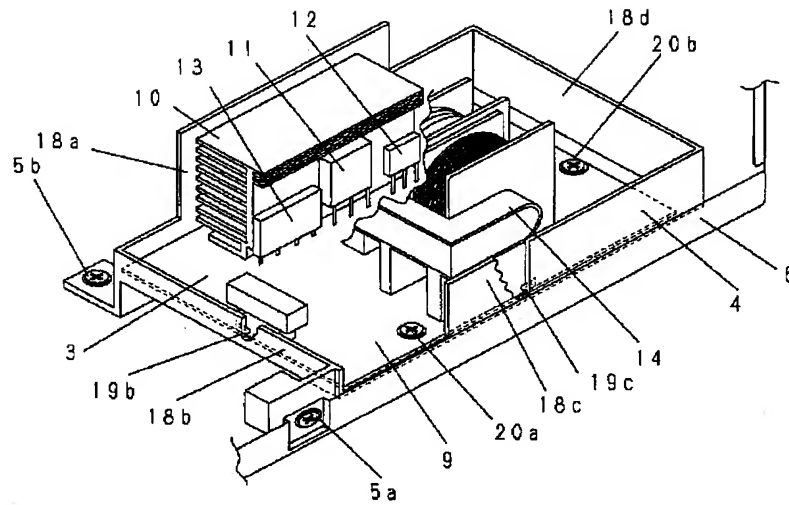
【図5】



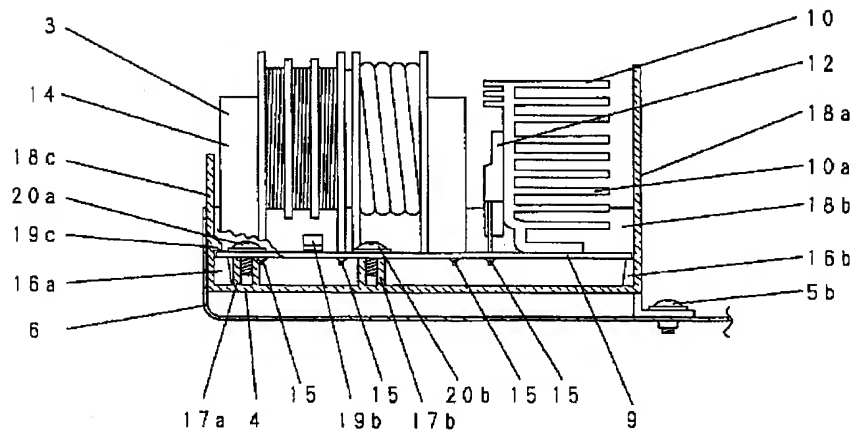


(7)

【図6】



【図7】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3K090 AA13 AB02 BA01 BB01 EB09  
EB10 EB20 EB21  
3L086 AA01 BE11 DA17  
5E322 AA01 BA01 BA03 BA04 BB03  
EA11  
5F036 AA01 BA04 BA24 BB01 BB37  
BC31